

# ARTÍCULO ORIGINAL

## Prevalencia de lesiones de caries de mancha blanca asociadas al uso de aparatología de ortodoncia fija en población chilena.

## Prevalence of white spot caries lesions associated with the use of fixed orthodontic appliances.

**Autores:** Benjamín Sanhueza<sup>1</sup>, Leidy Barrera<sup>2</sup>, Oscar Bastias<sup>2</sup>, Cristian Vergara<sup>3</sup>, Juan Estay<sup>4</sup>

1. Cirujano Dentista Etapa de Destinación y Formación, Hospital de Cabildo, Servicio de Salud Viña del Mar, Quillota
2. Estudiante de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Santiago de Chile.
3. Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Santiago de Chile.
4. Departamento de Odontología Restauradora y Patología y Medicina Oral de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Santiago de Chile.

**Autor de Correspondencia:**  
Juan Estay Larenas

**E-mail:** [jestay@odontologia.uchile.cl](mailto:jestay@odontologia.uchile.cl)

**Resumen: Introducción:** La lesión de caries de mancha blanca (LCMB) es la desmineralización del esmalte dental, la cual ha sido reportada como un efecto secundario al tratamiento de ortodoncia. La prevalencia de LCMB debido a ortodoncia fija varía ampliamente en la población, no existiendo estudios en Chile que evalúen esta condición. El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de LCMB asociada al tratamiento de ortodoncia en pacientes atendidos en un entorno universitario acorde a la realidad chilena.

**Métodos:** Se realizó la detección de LCMB utilizando el Sistema ICDAS en la superficie dentaria vestibular analizando registros fotográficos de 25 pacientes tratados con ortodoncia fija durante los años 2015-2018 en el postítulo de Ortodoncia y Ortopedia de la Universidad de Chile, en un intervalo de 0, 3, 6, 12, 18 y  $\geq 21$  meses de tratamiento.

**Resultados:** La prevalencia de pacientes que presentaron al menos una LCMB fue del 72% a 6 meses de iniciado el tratamiento con 96% de afectados al término de este, presentando una incidencia de LCMB del 60%. El 59% de los dientes examinados (n=700) presentó LCMB al final del tratamiento, con mayor afectación del grupo incisivo superior (55%) y de la superficie dentaria distal.

**Conclusiones:** Se observa una alta prevalencia de LCMB en pacientes con tratamiento ortodóncico y esta aumenta a medida que transcurre el tratamiento. Debido a esto, el odontólogo debe evaluar el estado de higiene bucal de los pacientes para que, de ser necesario, se implementen medidas de prevención para evitar su eventual progresión.

**Abstract: Introduction:** White spot caries lesion (LCMB) is the demineralization of dental enamel, which has been reported as a side effect of orthodontic treatment. The prevalence of LCMB due to fixed orthodontics varies widely in populations, and there are no studies in Chile that evaluate this condition. The objective of this study is to determine the prevalence of LCMB associated with orthodontic treatment in patients treated in a university environment according to the Chilean reality.

**Methods:** LCMB was detected using the ICDAS System on the vestibular dental surface by analyzing photographic records of 25 patients treated with fixed orthodontics during the years 2015-2018 in the Orthodontics and Orthopedics postgraduate program of the University of Chile, in an interval of 0, 3, 6, 12, 18 and  $\geq 21$  months of treatment.

**Results:** The prevalence of patients who presented at least one LCMB was 72% 6 months after starting treatment with 96% affected at the end of this, presenting an incidence of LCMB of 60%. 59% of the teeth examined (n=700) presented LCMB at the end of the treatment, with greater involvement of the upper incisor group (55%) and of the distal tooth surface.

**Conclusions:** A high prevalence of LCMB is observed in patients with orthodontic treatment and it increases as the treatment progresses. Due to this, the dentist must evaluate the state of oral hygiene of the patients so that, if necessary, preventive measures are implemented to avoid its eventual progression.

## Introducción

La caries dental es una enfermedad crónica, multifactorial, mediada por bacterias y de alta morbilidad, caracterizada principalmente por un proceso de desmineralización de los tejidos duros del órgano dental. Se considera que del 60 al 90% de la población mundial presenta lesiones de caries debido a cambios en los hábitos de higiene y de alimentación, los que han generado un aumento en la prevalencia de esta enfermedad<sup>1</sup>. El principal signo clínico de la enfermedad de caries la cual adquiere por nombre "lesión de caries", es en su inicio, una pequeña zona de sub-desmineralización en el esmalte dental. Las lesiones iniciales activas del esmalte tienen su apodo como lesiones de caries de mancha blanca (LCMB) debido a que cuentan con un aspecto clínico característico definido visualmente por un color blanco opaco, con una superficie rugosa y porosa<sup>2</sup>.

La progresión de la LCMB es lenta en la mayoría de las personas, otorgando un margen entre los 3 a 4 años para un abordaje preventivo antes de la cavitación de la lesión en dientes permanentes<sup>3</sup>. Este proceso de desarrollo de la lesión de caries es dinámico con períodos alternados de progresión, detención y regresión<sup>4</sup>, donde la placa bacteriana cumple un papel fundamental. La progresión de estas LCMB puede ser detenida con mayor éxito que las lesiones de caries cavitadas, teniendo mejor pronóstico e incluso puede remineralizarse, cambiando su apariencia de blanco opaco a brillante, con el alcance de que esta mancha se mantiene a pesar de su cambio de apariencia<sup>5</sup>.

Entre los factores de riesgo de caries dental destacan la mala higiene bucal, en conjunto con la acumulación prolongada de placa, la ingesta de azúcares en la dieta y la disponibilidad de flúor tóxico<sup>6</sup>.

Estas LCMB pueden ser detectadas mediante el Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS, por sus siglas en inglés)<sup>7</sup>. El sistema ICDAS define seis etapas del proceso de caries, que van desde los primeros cambios clínicamente visibles en el esmalte, hasta diversos grados de cavitación dental<sup>7</sup>.

Un estudio demostró que el examen visual clínico de caries tenía valores que rodeaban el 65,6% para sensibilidad y 82,4% de especificidad, mientras que el método de evaluación fotográfico utilizando el mismo sistema ICDAS obtuvo valores que rodeaban el 81,3% y el 82,4% respectivamente, en donde la fotografía tenía mejor sensibilidad para la detección de caries, pero que ambos métodos tenían especificidades comparables<sup>8</sup>.

Los aparatos de ortodoncia fijos crean un ambiente cariogénico al favorecer la acumulación de alimento y

biopelícula alrededor de los brackets durante el tratamiento ortodóncico, dificultando la higiene dental, lo que puede provocar la aparición de zonas de desmineralización del esmalte llevando al desarrollo de LCMB<sup>9</sup>. En consecuencia, las medidas preventivas mediante la educación y motivación de hábitos saludables para estos pacientes no solo evitan la aparición de LCMB, sino que también ayudan a prevenir la enfermedad periodontal<sup>10</sup>.

Las estimaciones de prevalencia de LCMB debido a aparatología de ortodoncia fija varían ampliamente de una región del mundo a otra. Los distintos estudios relatan una prevalencia que va desde 0% al 97%<sup>6, 11, 12, 13, 14, 15</sup>. Esta variación se debe, entre otros factores, a una gran variedad de técnicas de examen para identificar lesiones de caries (tanto visuales como no visuales).

En Chile no existen estudios que evalúen esta condición, por lo que es interesante evaluar la prevalencia de las LCMB asociada a aparatología de ortodoncia fija en una población chilena. Dicho lo anterior, el objetivo de este estudio es conocer la prevalencia de LCMB en pacientes tratados con aparatología de ortodoncia fija atendidos en un contexto universitario, en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, permitiendo establecer evidencia reciente sobre esta enfermedad en un grupo de riesgo específico, además de determinar la prevalencia y distribución de las LCMB en cara libre de los pacientes con tratamiento de ortodoncia fija, según la posición del diente en la arcada y posición en la cara vestibular, a partir de los registros clínicos individuales, y finalmente, comparar la prevalencia de las lesiones de caries de mancha blanca a los 3, 6, 12, 18 y U 21 meses de seguimiento del tratamiento de ortodoncia con aparatología fija según diagnóstico.

## Mensajes claves

- Los tratamientos de ortodoncia fijo son factor de riesgo de LCMB.
- Realizar promoción y prevención de enfermedad de caries es una parte fundamental del tratamiento de ortodoncia.

## Materiales y métodos

Esta investigación corresponde a un estudio exploratorio observacional descriptivo que se llevó a cabo mediante el análisis de fotografías intraorales de los pacientes de la Clínica de Ortodoncia del Programa conducente al Título Profesional de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la Universidad de Chile, atendidos entre los años 2015 al 2018.

Este análisis fotográfico se realizó en las caras expuestas a los aditamentos ortodóncicos retentivos de placa (caras vestibulares de los dientes), y se determinó la presencia de

LCMB<sup>16</sup>. Para ello se utilizó un medio de detección de escala visual clínico "ICDAS" en sus etapas 1 y 2.

La muestra de esta investigación fue de tipo *no probabilística y por conveniencia*.

Este estudio contó con la aprobación del Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología, y se llevó a cabo contactando a todos los pacientes y/o a los tutores para solicitar su consentimiento para participar en el estudio.

Fueron incluidos en este estudio los datos y fotografías que cumplieron con los siguientes criterios:

- Registros clínico-fotográficos de pacientes portadores de aparatología fija bimaxilar de arco completo en dentición permanente (14 dientes maxilares y 14 mandibulares) con una duración de tratamiento de al menos 21 meses.
- Presentar fotografías clínicas intraorales previas a la instalación de la aparatología fija, y posteriores al retiro, con al menos 3 controles durante la duración del tratamiento.

No se incluyeron en este estudio, los datos de:

- Fotografías de baja calidad que no permitieron visualizar correctamente las caras vestibulares de los dientes<sup>17</sup>.

Se accedió a una base de archivos digitales que contenía las fichas y registros clínico-fotográficos de todos los pacientes que fueron atendidos en el programa de especialidad durante el periodo 2015-2018.

**Registro del proceso post selección**

Una vez fueron seleccionados los registros fotográficos de aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, se procedió a:

- Agrupar los registros fotográficos de cada paciente en carpetas codificadas mediante los siguientes parámetros: "Mes del año en que se inició el tratamiento", "Mes del año en que se finalizó el tratamiento", "Edad de inicio del tratamiento" y "Primera letra del apellido paterno". El evaluador fue cegado al paciente y al tiempo de evaluación (simple ciego).
- Analizar cada registro fotográfico mediante dos operadores (estudiantes de pregrado de 6° año), ambos capacitados y previamente calibrados (intra e interexaminador). El método de calibración fotográfico<sup>18,19</sup> arrojó una concordancia sustancial en detección de LCMB tanto para la evaluación intraexaminador (kappa 0,920) como interexaminador (kappa 0,893). En cuanto al grado de concordancia en manejo de Criterio ICDAS, tanto la evaluación intraexaminador como interexaminador

arrojaron alta concordancia entre los operadores (kappa 0,887 y 0,900, respectivamente).

Todos los datos obtenidos del análisis de las fichas clínicas fueron tabulados en una ficha especialmente diseñada para tal efecto usando el programa Microsoft Excel Versión 16.20.

### **Análisis fotográfico para evaluación y detección de caries incipientes en pacientes con aparatología de ortodoncia fija**

#### a. Set fotográfico

El examinador recibió al menos 3 fotografías por cada control de seguimiento realizado desde el comienzo hasta el final del tratamiento de cada paciente (3, 6, 12, 18 meses y posterior al retiro de los aparatos de ortodoncia).

#### b. Equipamiento de observación fotográfica

Las fotografías en formato JPEG, correspondientes a cada paciente se evaluaron en 2 monitores de computadora (Samsung S19D003NY, Zhongshan, China 2014), en una habitación oscura<sup>20</sup>. Se ajustó la pantalla de la computadora mediante un calibrador de color (Datacolor Spyder 5 Express). Adicionalmente se configuró los márgenes de pantalla en modo automático y visión de imagen en game mode.

Análisis fotográfico mediante programa de procesamiento fotográfico Adobe Photoshop CC 2020 (21.0.1) (Adobe Systems Inc. California, USA)

#### c. Maniobras previas

La fotografía se recortó para eliminar elementos superfluos. Todas las imágenes fueron igualadas en tamaño: Anchura 1920 pixeles y altura 1080 pixeles.

Estandarización fotográfica: Se llevó el sistema de curvas RGB del histograma de cada fotografía a una distribución Gaussiana, y con ello manipular las siguientes variables:

- Corrección del tono y saturación de imagen
- Corrección de contraste
- Corrección de color
- Técnica de enfoque progresivo
- Ampliación de imagen: Al 200%
- Automatización de acciones: Para que los ajustes se aplicarán en la totalidad de las imágenes a analizar.

### **Consideraciones éticas**

Solo los investigadores de este proyecto tuvieron acceso a los datos y fotografías de estos pacientes. Los pacientes que presentaron LCMB y se les citó a la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile para informar la situación y realizar una evaluación clínica para determinar su necesidad de tratamiento y ser derivados a la clínica que correspondía.

## Análisis de datos

Los datos estadísticos se obtuvieron y fueron analizados mediante el Software SPSS v.15.0 (Lead Technologies Inc., Charlotte, NC, USA), los que posteriormente fueron procesados para su presentación mediante Microsoft Excel v2102 (Microsoft Corporation, Albuquerque, NM, USA).

## Resultados

### Recopilación y selección de registros Clínico-Fotográficos

Se realizó el análisis de 743 registros clínicos-fotográficos. Del total analizado se excluyeron 719 por no cumplir con los criterios de inclusión/exclusión, quedando una muestra final de 25 registros de pacientes.

### Caracterización demográfica de la muestra

De los 25 pacientes incluidos en el estudio, 11 (44%) pertenecían al sexo femenino. La edad promedio de los participantes era de 16 años, en un rango entre 10 a 49 años.

### Prevalencia de lesión de caries de mancha blanca

- a. Según muestra examinada (pacientes)
 

Para obtener la prevalencia de LCMB de la muestra (n=25), se analizaron cuántos pacientes del total de ella desarrollaron LCMB al inicio (0 meses), durante (3, 6, 12 y 18 meses) y retiro (U 21) del tratamiento de ortodoncia. Adicionalmente, se analizó cuantos de estos pacientes desarrollaron nuevas LCMB en el transcurso del tratamiento (tabla 1).

Se observa un aumento en el número de pacientes que presentan al menos una lesión de caries en el transcurso del tratamiento, resultando que para el final de este existen más del doble de pacientes con LCMB que al inicio del tratamiento.
- b. Según total de dientes examinados
 

Para obtener la prevalencia de LCMB según el total de dientes examinados (n=700), se analizó cuántos de ellos desarrollaron LCMB al inicio (0 meses), durante (3, 6, 12 y 18 meses) y retiro (U 21) del tratamiento. Adicionalmente, se analizó cuántos de estos dientes desarrollaron nuevas LCMB en el transcurso del tratamiento (tabla 2).

Según lo observado en la tabla 2, los pacientes afectados

**Tabla 1:** Prevalencia de lesiones de caries incipientes (expresado en frecuencia y porcentaje), por el total de pacientes portadores de aparatología de ortodoncia fija al inicio del tratamiento (0 meses), transcurso de este (3, 6, 12, 18 meses) y retiro de los aparatos de ortodoncia (≥21 meses).

Tiempo (meses)	0 (Inicio)	3	6	12	18	≥21 (Retiro)	Total de pacientes que desarrollaron nuevas lesiones de caries <sup>1</sup>
Muestra n=25	9 (36%)	10 (40%)	18 (72%)	19 (76%)	21 (84%)	24 (96%)	15 (60%)

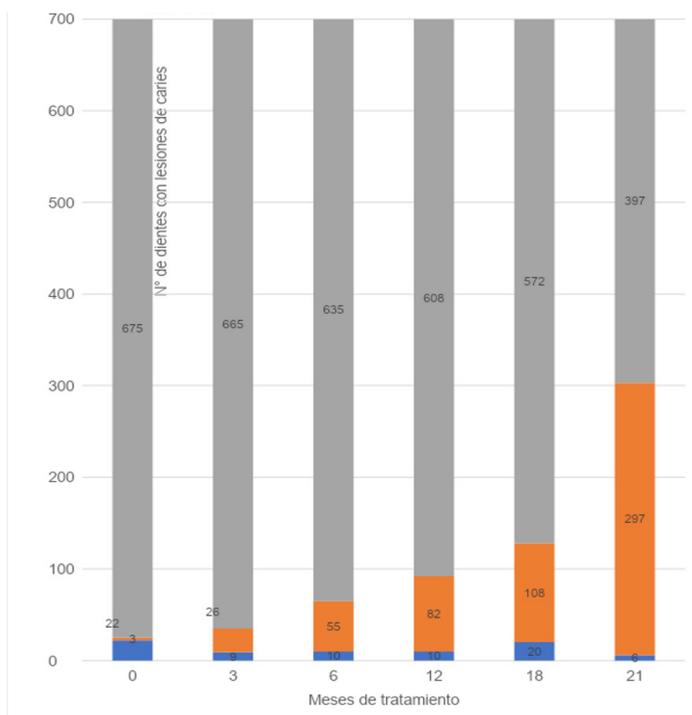
<sup>1</sup> Valor obtenido de la diferencia entre los pacientes que presentaron LCMB al inicio del tratamiento (0 meses) y aquellos que presentaron lesiones al retiro de la aparatología ortodóncica (≥21)

**Tabla 2:** Prevalencia de lesiones de caries de mancha blanca (expresado en frecuencia y porcentaje) por el número de dientes correspondientes al total de pacientes portadores de aparatología ortodóncica fija al inicio del tratamiento (0 meses), transcurso de este (3, 6, 12, 18 meses) y retiro de los aparatos de ortodoncia (≥21 meses).

Tiempo (meses)	0 (Inicio)	3	6	12	18	≥21 (Retiro)	Total de dientes que presentaron nuevas lesiones de caries <sup>1</sup>
Muestra n=700	25 (4%)	34 (5%)	64 (9%)	92 (13%)	129 (18%)	303 (43%)	278 (40%)

<sup>1</sup> Valor obtenido de la diferencia entre los dientes afectados por LCMB al inicio del tratamiento (0 meses) y aquellos que presentaron lesiones al retiro de la aparatología ortodóncica (≥21).

**Gráfico 1.** Prevalencia de lesiones de caries según total de dientes, distribuidos mediante criterio ICDAS 1 y 2, para los 0, 3, 6, 12, 18 y 21 meses o más de tratamiento.



**Nota:** Es de recalcar una disminución acelerada en el número de dientes sanos (ICDAS 0) entre el inicio y el final del tratamiento, mientras que de manera simultánea se presenta un aumento vertiginoso en el número de dientes afectados por lesiones ICDAS 2. Adicionalmente, se observa una disminución notoria del número de dientes afectados por LCMB ICDAS 1 entre el inicio y los 3 meses de tratamiento, tiempo en el cual las líneas de tendencia de ICDAS 1 y 2 se interceptan.

por LCMB aumentaron a un ritmo acelerado a medida que transcurría el tratamiento de ortodoncia fija, exponiéndose que para el final del tratamiento los dientes afectados por LCMB aumentaron en doce veces comparado con el número de dientes afectados al inicio del tratamiento.

- c. Según diente examinado individualmente mediante criterio ICDAS

Para obtener la prevalencia de LCMB según tipo dentario examinado (nomenclatura internacional FDI), se analizó cuántos dientes de cada tipo desarrollaron LCMB al inicio del tratamiento (0 meses), transcurso de este (3, 6, 12, y 18 meses) y retiro de los aparatos de ortodoncia (U 21 meses) (gráfico 1).

#### Distribución de la lesión de caries de mancha blanca

- a. Según grupo dentario

Para evaluar qué grupo dentario se ve mayormente afectado por las LCMB debido al tratamiento de ortodoncia, se decidió agrupar cada diente en grupos. Posteriormente se procedió a evaluar la frecuencia y porcentaje de diente por grupo dentario que desarrollaron LCMB en los diferentes tiempos de tratamiento con ortodoncia fija, con el objetivo de caracterizar el comportamiento de cada grupo dentario frente a la eventual afectación por LCMB a lo largo del tratamiento (tabla 3).

Se evidencia que el grupo dentario con mayor afectación por LCMB al final del tratamiento es el grupo incisivo superior y que el menos afectado fue el grupo incisivo inferior. Sin embargo,

y sin perjuicio de lo anterior, el grupo canino superior es quien tuvo la mayor alza en cuanto a dientes afectados por LCMB durante los primeros 6 meses de tratamiento, exponiéndose además, que el grupo molar superior se mantiene más o menos constante en el tiempo.

#### Ubicación de las lesiones de mancha blanca según segmento vestibular afectado

Se identificó el tercio vestibular dentario que se vio mayormente afectado por LCMB según la presencia o ausencia de lesiones de caries. Adicionalmente, se evaluó el tercio vestibular más afectado según grupo dentario en base al porcentaje de ubicación de las LCMB (tabla 4).

Se observa que el tercio dentario con mayor afectación por LCMB en base al total de dientes examinados al final del tratamiento es el tercio distal, y dentro de este, el grupo canino superior e incisivo inferior son el grupo con mayor y menor afectación por LCMB, respectivamente. En segundo lugar, el tercio dentario mayormente afectado por LCMB fue el medial, evidenciando que, dentro de este, el grupo más afectado por LCMB fue el canino superior mientras que el grupo incisivo inferior fue el menos afectado. Finalmente, es de mencionar que el tercio mesial dentario fue el menos afectado por LCMB, observándose una mayor afectación de los grupos canino superior e inferior versus una menor afectación del grupo molar superior.

En congruencia con lo anterior, es de mencionar que, a

excepción del grupo incisivo y canino inferior, los demás grupos parecieran presentar una mayor afectación del tercio distal de sus dientes componentes, con una menor afectación del tercio mesial.

### Hallazgos fotográficos

De los 700 dientes incluidos en este estudio, 33 (47%) fueron extraídos durante el tratamiento y 16 (2.3%) se encontraban en malposición severa que dificulta su visualización. Además, 91 (13%) del total de dientes incluidos presentaban lesiones no cariosas producto de defectos del esmalte (fluorosis, hipomineralización, entre otros) de los cuales el 59% generaron LCMB durante el tratamiento.

**Tabla 3.** Frecuencia y porcentaje de dientes afectados por lesiones de caries de mancha blanca a los 0, 3, 6, 12 y 18 meses de tratamiento y al retiro de los aparatos de ortodoncia ( $\geq 21$ ), según grupo dentario.

Tiempo (meses)	0 (Inicio)	3	6	12	18	U21 (Retiro)
Incisivos superiores n=100	3 (3%)	7 (7%)	10 (10%)	18 (18%)	25 (25%)	55 (55%)
Incisivos inferiores n=100	0 (0%)	0 (0%)	5 (5%)	6 (6%)	11 (11%)	29 (29%)
Caninos superiores n=50	2 (4%)	6 (12%)	9 (18%)	13 (26%)	16 (32%)	26 (52%)
Caninos inferiores n=50	2 (4%)	2 (4%)	7 (14%)	7 (14%)	12 (24%)	22 (44%)
Premolares superiores n=100	6 (6%)	7 (7%)	15 (15%)	24 (24%)	25 (25%)	44 (44%)
Premolares inferiores n=100	4 (4%)	4 (4%)	11 (11%)	15 (15%)	22 (22%)	36 (36%)
Molares superiores n=100	4 (4%)	4 (4%)	4 (4%)	5 (5%)	7 (7%)	49 (49%)
Molares inferiores n=100	4 (4%)	4 (4%)	4 (4%)	4 (4%)	11 (11%)	42 (42%)
Total n=700	25 (4%)	34 (5%)	65 (9%)	92 (13%)	129 (18%)	303 (43%)

**Tabla 4.** Porcentaje de ubicación de la lesión de caries detectada al dividir la cara vestibular en 3 partes o tercios: Mesial, medial y distal, según grupo dentario. Los datos presentados corresponden al retiro de la aparatología ortodóncica fija ( $\geq 21$  meses de tratamiento).

	Tercio distal	Tercio medial	Tercio mesial
Incisivos Superior	38%)	(33%)	(32%)
Incisivos Inferiores	(17%)	(21%)	(13%)
Caninos Superiores	(40%)	(36%)	(36%)
Caninos Inferiores	(22%)	(34%)	(36%)
Premolares superiores	(33%)	(28%)	(17%)
Premolares inferiores	(28%)	(26%)	(15%)
Molares superiores	(39%)	(27%)	(8%)
Molares inferiores	(31%)	(31%)	(20%)
Total	(31%)	(29%)	(20%)

## Discusión

El presente estudio ha expuesto una alta prevalencia (96%) de pacientes afectados por al menos una LCMB al finalizar el tratamiento de ortodoncia fijo (U21 meses). Esta alta prevalencia demuestra que el uso de aparatos de ortodoncia fija, pueden ser considerados como un factor de riesgo para el desarrollo de LCMB, debido a su capacidad para retener placa bacteriana, permitiendo que las bacterias acidogénicas inicien un proceso de desmineralización.

Estos resultados indican que todo paciente tratado con aparatología ortodóncica fija, debe mantener una adecuada higiene bucal de sus aparatos desde el inicio del tratamiento, ya que en caso contrario el uso de ortodoncia fija se transforma en un factor de riesgo de consideración para el desarrollo de lesiones de caries pese a la implementación de medidas preventivas por parte del odontólogo tratante en etapas tempranas y durante todo tratamiento<sup>21, 22, 23, 24</sup>.

El 36% de los pacientes examinados presentaron LCMB preexistentes o previas a la instalación de los aparatos de ortodoncia fija, sin embargo, se decidió no excluir esta preexistencia para determinar la prevalencia de pacientes afectados por lesiones de caries al final del tratamiento, debido a que se observó un progreso y/o aumento de severidad de estas LCMB en el transcurso de este. No obstante, para determinar el porcentaje de pacientes que desarrollaron nuevas LCMB durante el tratamiento de ortodoncia fija (60%), se excluyeron las lesiones de caries preexistentes al inicio del tratamiento.

En relación con la prevalencia de LCMB según el total de dientes examinados (n=700), los resultados muestran que son relativamente pocos los dientes afectados durante los primeros meses de tratamiento, aumentando el número de afectación dentaria a medida que transcurría el tiempo de permanencia de los aparatos de ortodoncia fija en boca. Posterior a 18 meses de tratamiento, se observa la mayor alza en la prevalencia de LCMB alcanzando un 43% del total de dientes (303 de 700), de los cuales un 4% presentaban lesiones de caries previas al inicio del tratamiento. Esto podría deberse a que cuando el periodo de tratamiento es prolongado, existe una mayor probabilidad de desarrollo de LCMB.

En la literatura se exponen prevalencias del 50% en cuanto a pacientes afectados por LCMB al evaluar dientes maxilares y mandibulares únicamente al inicio y al final del tratamiento en un periodo de 24 meses<sup>11</sup>. Prevalencias del 23% al evaluar lesiones de caries solo en los dientes anterosuperiores y anteroinferiores, al inicio, transcurso y final de un tratamiento aproximado de 12 meses<sup>15</sup>. También, prevalencias del 26%

al evaluar LCMB al inicio y final del tratamiento para toda la arcada dental en un periodo de 12 a 18 meses<sup>13</sup>.

La prevalencia de pacientes afectados por LCMB en el presente estudio (96%) difiere de los resultados obtenidos por gran parte de los autores que utilizaron escalas visuales (clínica o fotográfica), para los cuales se informa una prevalencia promedio del 38.3%(15). Esto puede atribuirse a que en este estudio se realizó el registro de LCMB para tratamientos de ortodoncia prolongados U21 meses (mayor probabilidad de aparición de nuevas lesiones), en una muestra pequeña de pacientes n=25 (bajo número de la muestra, mayor probabilidad de sesgo), evaluando el arco dentario completo superior e inferior (mayor número de superficies evaluadas).

### B. Evaluación de la severidad de las lesiones de caries de mancha blanca mediante Sistema ICDAS

Este estudio evidenció una disminución significativa en los dientes libres de caries (ICDAS 0) al final del tratamiento. Solo un 57% del total de dientes examinados no presentaron LCMB al retiro de los aparatos de ortodoncia. Por ende, este resultado es consistente con los datos aportados por la literatura en que la prevalencia de LCMB es mayor al final del tratamiento de ortodoncia fija versus el inicio de este(6)(11)(12)(14)(15)(21)(25)(26).

### C. Distribución de lesiones de caries de mancha blanca según pieza dentaria afectada

En el presente trabajo de investigación se observó que el grupo dentario con mayor afectación por LCMB al final del tratamiento es el grupo incisivo superior (n=100) con una prevalencia del 55% de sus dientes componentes afectados por LCMB. Mientras que el grupo menos afectado fue el grupo incisivo inferior (n=100) con una prevalencia de afectación de sus dientes componentes del 29%. Este resultado es opuesto a lo esperado, pues en los pacientes con aparatología fija, al tener mayor visibilidad de los dientes anterosuperiores, debiese mejorar el cepillado de la zona y por ende debería haber una menor cantidad de dientes anterosuperiores afectados por LCMB y no una mayor prevalencia como se esperaría de los grupos dentarios posteriores. Esta alta prevalencia de afectación por LCMB en los dientes anterosuperiores podría deberse a la corta distancia entre el bracket de la superficie vestibular y la encía marginal, lo cual dificultaría la higiene bucal, sumado a que el pH de la placa bacteriana en los incisivos superiores sería más bajo que en otras regiones de la dentición debido al bajo flujo salival en el área y al hecho de que los dientes anterosuperiores son los primeros en entrar en contacto con los alimentos(27).

#### D. Ubicación de la lesión de caries de mancha blanca según segmento dentario afectado

En este estudio se observó que el tercio dentario con mayor afectación por LCMB al final del tratamiento es el distal (31%), seguido por el tercio medial (29%) y finalmente el mesial (20%). Siendo el canino superior el diente con mayor afectación de la cara distal dentaria (40% de sus superficies distales afectadas), mientras que el grupo incisivo inferior solo obtuvo el 17%. Esta mayor afectación del tercio distal dentario para el total de dientes de la muestra podría explicarse debido a la escasa visibilidad de este durante la higiene dental, siendo aún menos visible en el caso del canino superior al ser el diente en el que se interceptan dos planos dentarios (anterior incisivo y posterior molar/premolar), debiendo cambiar la dirección del cepillado dental(28).

#### Limitaciones del estudio

En cuanto al método fotográfico como medio de detección de caries:

- Dificultad en realizar una correcta detección de las LCMB cuando hay presencia de placa dental, cálculo y/o tejido gingival en exceso. Además, el análisis diente a diente presentó dificultades como: Mal posición dentaria severa, ausencia de órganos dentarios en los arcos dentales y dientes con lesiones de mancha blanca de origen no carioso.
- Debido al pequeño tamaño de la muestra examinada, se optó por no excluir piezas dentarias del estudio pese a las limitaciones mencionadas, decidiendo que todo diente ausente, con malposición severa o no registrado fotográficamente se encontraba libre de LCMB.
- La categorización de una lesión como ICDAS 1 o 2, dependió de la apariencia visual de las LCMB en los registros fotográficos que fueron tomados en húmedo o en seco. Esta limitante implica que al aplicar el Sistema ICDAS en una imagen fotográfica bidimensional y no clínicamente, se obstaculiza la posibilidad de detectar de manera certera las LCMB. Estos factores pudieron influir en la alta prevalencia de lesiones ICDAS 2 a lo largo del tratamiento.

#### Bibliografía

1. Mohammadi S.M, Rugg-Gunn A.J, Butler T.J (1997). Caries prevalence in boys aged 2, 4 and 6 years according to socio-economic status in Riyadh, Saudi Arabia. *Community Dental Oral Epidemiology* 25:184-6
2. Kidd EA, Fejerkov O (2004). What constitutes dental caries. Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms?. *Journal Dental Research* 83:35-38.
3. Hintze, H (2011). Approximal caries prevalence in Danish recruits and progression of caries in the late teens: a retrospective radiographic study. *Caries Restorative* 35:27-35.
4. Nyvad, B.; Crielaard, W.; Mira, A.; Takahashi, N. & Beighton, D (2013). Dental caries from a molecular microbiological perspective. *Caries Restorative* 47:89-102.
5. Diefenderfer K, Stahl J (2008). Caries remineralization therapy: implications for dental readiness. *Military Medicine* 173:48-50.
6. Tufekci E, Dixon JS, Gunsolley JC, Lindauer SJ (2011). Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *The Angle Orthodontist* 81:206-10.
7. Benin D (2015). ICDAS II criteria (international caries detection and assessment system). *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 49:63-72.
8. Boye U, Walsh T, Pretty IA, Tickle M (2012). Comparison of photographic and visual assessment of occlusal caries with histology as the reference standard. *BMC Oral Health* 12:10-17.
9. Shungin D, Olsson AI, Persson M (2010). Orthodontic treatment-related white spot lesions: a 14-year prospective quantitative follow-up, including bonding material assessment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 138:136-138.
10. Erbe C, Klukowska M, Tsaknaki I, Timm H, Grender J, Wehrbein H (2013). Efficacy of 3 toothbrush treatments on plaque removal in orthodontic patients assessed with digital plaque imaging: A randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 143:760-766.
11. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ (1982). Incidence of white spot formation after bonding and banding. *American Journal Orthodontic* 81:93-8.
12. Mizrahi E (1983). Surface distribution of enamel opacities following orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 84:323-31.
13. Lovrov S, Hertrich K, Hirschfelder U (2007). Enamel demineralization during fixed orthodontic treatment—incidence and correlation to various oral-hygiene parameters. *Journal of Orofacial Orthopedics* 68:353-63.

14. Chapman J, Roberts WE, Eckert GJ, Kula KS, Gonzalez Cabezas C (2010). Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 138: 188-194.
15. Julien K, Buschang P, Campbell P (2013). Prevalence of white spot lesion formation during orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist* 83:641-647.
16. Richter A, Arruda A, Peters M, Sohn W (2011). Incidence of caries lesions among patients treated with comprehensive orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 139:657-64.
17. Ahmad I. (2009). Digital dental photography. Part 1: an overview. *British Dent Journal* 206:403-407.
18. Moncada G. y cols (2014). Evaluación de restauraciones dentales: un estudio comparativo entre evaluaciones fotográficas clínicas y digitales. *Dent Dent* 39:45 - 56.
19. Islam T.H, Gehan G.A (2017). A standardized in vivo photographic technique to assess the remineralization of white spot lesions after orthodontic treatment. *Egyptian dental Journal* 63:121-128.
20. Bottenberg P, Jacquet W, Behrens C, Stachniss V, Jablonski-Momeni A (2016). Comparison of occlusal caries detection using the ICDAS criteria on extracted teeth or their photographs. *BMC Oral Health* 16:93-100.
21. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Griswold PG (1988). The effect of a fluoride program on white spot formation during orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1: 29-37.
22. Geiger A M, Gorelick L, Gwinnett A J, Benson B J (1992). Reducing white spot lesions in orthodontic populations with fluoride rinsing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 101: 403-40.
23. Mitchell L (1992). Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances- an overview. *British Journal Orthodontic* 19:199-205.
24. Featherstone JD (2002). The caries balance: contributing factors and early detection. *Journal of the California Dental Association* 31:129-33.
25. Artun J, Brobakken BO (1986). Prevalence of carious white spots after orthodontic treatment with multibonded appliances. *European Journal of Orthodontics*. 8:229-34.
26. Ogaard B (1989). Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: a study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 96: 423-7.
27. Arneberg P, Giertsen E, Emberland H, Ogaard B (1997). Intra-oral variations in total plaque fluoride related to plaque pH. A study in orthodontic patients. *Caries Research* 31: 451-456.
28. Tinanoff N. (2017). Individuals Who Brush Their Teeth Infrequently May Be at Greater Risk for New Carious Lesions. *The Journal of Evidence-Based Dental Practice* 17:51-.